

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро

PCT



528331

(43) Дата международной публикации:
9 декабря 2004 (09.12.2004)(10) Номер международной публикации:
WO 2004/106898 A1(51) Международная патентная классификация ⁷:
G01N 21/21, 25/66, 21/81

(RU)].

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2004/000197

(22) Дата международной подачи:
25 мая 2004 (25.05.2004)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
2003116084 30 мая 2003 (30.05.2003) RU

(71) Заявитель и

(72) Изобретатель: ДЕРЕВЯГИН Александр Михайло-
вич [RU/RU]; 119002 Москва, Сивцев Вражек, д.
44, кв. 23 (RU) [DEREVYAGIN, Alexandr Mikhailo-
lovich, Moscow (RU)].

(72) Изобретатели; и

(75) Изобретатели/Заявители (только для (US): ФОМИН
Александр Сергеевич [RU/RU], 195298 Санкт-
Петербург, ул. Ленская, д. 16, корп. 3, кв. 15
[FOMIN Alexander Sergeevich, St.Petersburg (RU)].
СЕЛЕЗНЕВ Сергей Викторович [RU/RU], 410600
Саратов, ул. Московская, д. 134/146, кв. 100
[SELEZNEV, Sergei Viktorovich, Saratov (RU)].(74) Агент: БАГЯН Левон Георгиевич; 119296 Москва,
а/я 98 (RU) [BAGYAN, Levon Georgievich, Moscow(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG,
AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BW,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): ARIPO
патент (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский патент (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский
патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,
FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

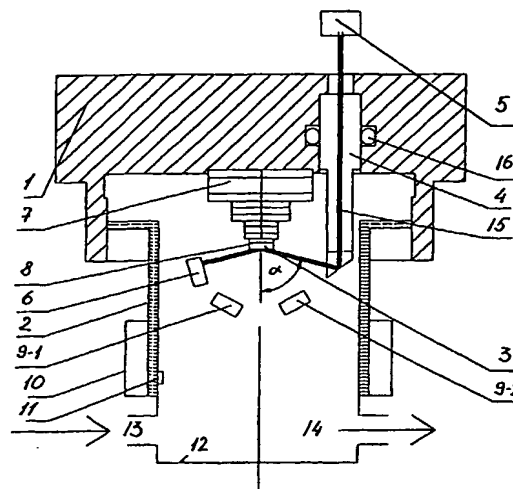
Опубликована

С отчётом о международном поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям»,
публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюл-
летеня РСТ.

(54) Title: DEW POINT MEASUREMENT METHOD AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Название изобретения: СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЧКИ РОСЫ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Abstract: The invention relates to measuring
engineering. In order to increase accuracy by increasing
sensitivity, for the inventive dew point measurement
method a light flux polarised in the plane of incidence
thereof is used and directed towards the condensation
surface of a dielectric cooled element at an angle at
which the light flux is not reflected from the
condensation surface of the cooled element in the
absence of condensate.(57) Реферат: Изобретение относится к области
измерительной техники. Для повышения точности
измерения за счет увеличения чувствительности в
способе измерения точки росы световой поток
используют поляризованным в плоскости его
падения и направляют на конденсационную
поверхность охлаждаемого элемента, выполненного
из диэлектрика, под углом, при котором нет
отражения светового потока от конденсационной
поверхности охлаждаемого элемента при отсутствии
конденсата.

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЧКИ РОСЫ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.

Область техники

5 Изобретение относится к области измерительной техники, в частности к измерению влажности газов методом точки росы и может быть использовано в конденсационных гигрометрах, индикаторах коррозионного конденсата, а также в исследовательских целях для определения величины концентрации конденсируемых примесей в
10 заданном объеме исследуемого газа и температуры гидратообразования в газе и т. п.

Предшествующий уровень техники

Известен способ измерения точки росы, заключающийся в подаче
15 исследуемого газа на охлаждаемый участок оптически прозрачного тела, через который пропускают световой поток, и регистрации изменения интенсивности светового потока, по которому судят о наступлении точки росы, а также реализованный в данном способе измеритель точки росы, содержащий охлаждаемый участок оптически
20 прозрачного тела, заключенный в корпусе и соединенный через световоды с излучателями и с преобразователем светового потока, подключенным к регистратору, охладитель и датчик температуры (SU №1744618, 1989 г.).

Недостатком известных технических решений является
25 невысокая надежность из-за возможного загрязнения примесями исследуемого газа оптически прозрачного тела, из-за чего может возникнуть ненужный слой, который может привести к неточным измерениям и потере работоспособности.

По технической сущности наиболее близким к предложенному способу является способ измерения точки росы, заключающийся в подаче исследуемого газа на охлаждаемый элемент с конденсационной 5 поверхностью, на которую направляют световой поток, и регистрации величины отраженного от конденсационной поверхности светового потока, по которой судят о наступлении точки росы (См. патент РФ №2085925, кл. G01N 25/08, от 20.07.1995 г.).

Недостатком известного способа является относительно низкая 10 точность измерения, обусловленная наличием относительно длительного переходного процесса при измерении.

По технической сущности наиболее близким к предложенному устройству является измеритель точки росы, содержащий заключенные в корпусе, снабженном пробоотборной трубкой, охлаждаемый элемент 15 с конденсационной поверхностью, соединенный через оптический элемент с излучателем, регистратор, охладитель и датчик температуры (См. патент РФ №2085925, кл. G01N 25/08, от 20.07.1995 г.).

Недостатком известного устройства является относительно низкая чувствительность, что снижает точность измерения, так как 20 переходный процесс при фиксации точки росы относительно длителен.

Кроме того, функциональные возможности известного устройства ограничены лишь основным его назначением - измерением точки росы.

25

Раскрытие изобретения

В основу изобретения поставлена задача повышения точности измерения за счет увеличения чувствительности.

Дополнительной технической задачей является расширение функциональных возможностей за счет обеспечения измерения

величины концентрации конденсируемых примесей в заданном объеме исследуемого газа . за определенный период времени, а также достоверной регистрации капель воды или гидратов и возможности
5 автокалибровки.

Эта задача решается тем, что в способе измерения точки росы, заключающемся в подаче исследуемого газа на охлаждаемый элемент с конденсационной поверхностью, на которую направляют световой поток, и регистрации величины отраженного от конденсационной
10 поверхности светового потока, по которой судят о наступлении точки росы, согласно изобретению, световой поток используют поляризованным в плоскости его падения, а направление на конденсационную поверхность охлаждаемого элемента выбирают под углом, при котором нет отражения светового потока при отсутствии
15 конденсата от конденсационной поверхности охлаждаемого элемента, выполненного из диэлектрика, кроме того, дополнительно измеряют разность фаз между лучами, отраженными от конденсационной поверхности охлаждаемого элемента и поверхности пленки конденсата, определяют толщину h пленки конденсата на конденсационной
20 поверхности охлаждаемого элемента и по значению толщины пленки, образованной за определенный период времени, находят концентрацию конденсируемых примесей в заданном объеме исследуемого газа.

Согласно другому изобретению, в измерителе точки росы, содержащем заключенные в корпусе, снабженном пробоотборной
25 трубкой, охлаждаемый элемент с конденсационной поверхностью, соединенный через оптический элемент с излучателем, регистратор, охладитель и датчик температуры, охлаждаемый элемент с конденсационной поверхностью выполнен в виде диэлектрической пластины, а излучатель — в виде источника света, поляризованного в

плоскости его падения, причем оптический элемент расположен таким образом, что световой поток источника поляризованного света направлен на конденсационную поверхность охлаждаемого элемента
5 предпочтительно под углом, тангенс которого равен показателю преломления, - углом Брюстера, при этом направление потока поляризованного света на конденсационную поверхность охлаждаемого элемента выбрано под углом, находящимся в диапазоне $\pm 9^0$ от значения угла Брюстера, кроме того, он снабжен как минимум одним
10 дополнительным регистратором, предназначенным для измерения рассеянных лучей, отраженных от поверхности образованного конденсата, причем корпус снабжен охладителем и датчиком температуры, установленными на его пробоотборной трубке.

Сущность изобретения заключается в том, что использование
15 светового потока, поляризованного в плоскости его падения и направленного под углом Брюстера на диэлектрическую поверхность охлаждаемого элемента, позволяет обеспечить значительное увеличение чувствительности к появлению конденсируемых примесей, что увеличивает точность измерения точки росы.

20 Кроме того, появляются дополнительные возможности по исследованию газа, автокалибровки устройства, что расширяет функциональные возможности устройства.

Краткое описание чертежей

25 На фиг. 1 представлена конструкция заявляемого устройства, реализующего заявляемый способ, а на фиг. 2 – схема, поясняющая принцип измерения приращения толщины осажденной пленки.

Лучший вариант осуществления изобретения

Способ измерения точки росы заключается в подаче исследуемого газа на охлаждаемый элемент с конденсационной 5 поверхностью, на которую направляют световой поток, и регистрации величины отраженного от конденсационной поверхности светового потока, по которой судят о наступлении точки росы.

Особенностью изобретения является то, что световой поток используют поляризованным в плоскости его падения и направляют на 10 конденсационную поверхность охлаждаемого элемента под углом, при котором нет отражения светового потока от конденсационной поверхности, выполненного из диэлектрика.

Следует отметить, что согласно закону Брюстера, если световой луч падает на поверхность диэлектрика под углом α , тангенс которого 15 равен показателю преломления, то свет, отраженный от поверхности диэлектрика, полностью поляризован (см. www.RUBRICON.ru, Российский энциклопедический словарь).

Поэтому при попадании света, поляризованного параллельно плоскости падения (p-компонента), на диэлектрическую поверхность 20 при отсутствии конденсата не будет отражения от поданных на эту поверхность поляризованных лучей, так как они преломляются в отражающую среду, т. е. поглощаются в диэлектрике (см. Приложение: Б.С.Э., Зеркальное отражение света, <http://encycl.yandex.ru>). А при появлении конденсата часть светового поляризованного потока не 25 доходит до диэлектрика и мгновенно происходит отражение поляризованных лучей и отраженный световой поток фиксируется регистратором.

Для определения величины концентрации конденсируемых примесей в заданном объеме исследуемого газа измеряют разность фаз

между лучами, отраженными от конденсационной поверхности охлаждаемого элемента и поверхности пленки конденсата, и рассчитывают толщину h пленки конденсата, например, тяжелых углеводородов или спирта, на конденсационной поверхности охлаждаемого элемента, по формуле:

$$h = \frac{(\varphi - \pi) \cdot \lambda}{2\pi \cdot 2 \cdot n_1 \cdot \sin \alpha \left(\frac{1}{\sin \beta \cdot \cos \beta} - \operatorname{tg} \beta \right)},$$

где φ - разность фаз между лучами,

λ - длина волны в вакууме,

10 n_1 - показатель преломления исследуемого газа,

α - угол Брюстера,

β - угол преломления луча в пленке конденсата.

После этого по значению толщины пленки, образованной за определённый период времени, находят концентрацию конденсируемых примесей.

Измеритель точки росы, реализующий заявляемый способ, содержит заключенные в корпусе 1, снабженном пробоотборной трубкой 2, охлаждаемый элемент 3 с конденсационной поверхностью и соединенный через оптический элемент 4 с излучателем 5.

20 Кроме того, устройство также содержит регистратор 6, охладитель 7 и датчик 8 температуры.

Особенностью изобретения является то, что охлаждаемый элемент 3 с конденсационной поверхностью выполнен в виде диэлектрической пластины, а излучатель 5 - в виде источника света, 25 поляризованного в плоскости его падения.

При этом оптический элемент 4 расположен таким образом, что световой поток источника поляризованного света направлен на конденсационную поверхность охлаждаемого элемента 3

предпочтительно под углом, тангенс которого равен показателю преломления (см. закон Брюстера Российский энциклопедический словарь).

- 5 Выбор этого угла производят в диапазоне $\pm 9^\circ$ от значения угла Брюстера. Указанный диапазон выбран на основании экспериментальных испытаний.

Кроме того, устройство снабжено как минимум одним дополнительным регистратором 9-1, предназначенным для регистрации
10 воды, а также вторым дополнительным регистратором 9-2, предназначенным для регистрации льда, образованных на конденсационной поверхности охлаждаемого элемента 3.

Следует отметить, что корпус 1 снабжен охладителем 10 и датчиком 11 температуры.

- 15 Расположение регистраторов 9-1 и 9-2 выбирается экспериментально. Пробоотборная трубка 2 имеет дно 12, входное и выходное отверстия 13 и 14, соответственно. Это обеспечивает фиксацию заданного объема исследуемого газа.

Оптический элемент 4, через который пропускают световой
20 поток 15, загерметизирован при помощи уплотнительного кольца 16.

Устройство работает следующим образом

При помещении устройства в среду исследуемого газа или смеси газов, последние поступают на конденсационную поверхность
25 охлаждаемого элемента 3 и в случае отсутствия в ней конденсируемых примесей конденсат не выделяется и поляризованный световой поток, направляемый под углом Брюстера, не отражается от поверхности диэлектрика, т. к. поглощается в нем.

Поэтому регистратор 6 не фиксирует световые лучи и не происходит регистрация температуры точки росы.

При наличии конденсируемых примесей в исследуемом газе на 5 конденсационной поверхности охлаждаемого элемента 3 при определенной температуре образуются слой конденсата и/или мелкодисперсные капли шарообразной формы, или кристаллы инея или гидратов.

За счет отражения светового потока от поверхности конденсата 10 при определенной температуре охлаждаемого элемента 3 происходит срабатывание регистратора 6.

Следует отметить, что регистрация светового потока при этом происходит даже при незначительном появлении конденсата на конденсационной поверхности охлаждаемого элемента 3. Это 15 определяет высокую чувствительность устройства, а следовательно и точность измерения.

Предложенное устройство позволяет определить величину концентрации конденсируемых примесей в заданном объеме исследуемого газа через измерение приращения толщины осажденной 20 пленки (см. фиг. 2).

Здесь 17-1 - исследуемый газ, имеющий показатель преломления n_1 , 17-2 - осаждаемая пленка толщиной h , имеющая показатель преломления n_2 , а 3 - охлаждаемый элемент из диэлектрика, имеющий показатель преломления n_3 .

25 Эта структура освещается источником света, поляризованного параллельно плоскости его падения под углом α - углом Брюстера. На двух границах раздела происходят отражения.

Анализ показывает, что при

$$\alpha = \arctg (n_3/n_1) \quad (1)$$

коэффициенты отражения от обеих границ раздела равны по модулю и противоположны по фазе.

Разность фаз между лучами, приходящими к регистратору по 5 путям ОАВ и ОС, равна:

$$\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 2 \cdot h \cdot n_1 \cdot \sin \alpha \cdot \left(\frac{1}{\sin \beta \cdot \cos \beta} - \operatorname{tg} \beta \right) + \pi, \quad (2)$$

где λ - длина волны в вакууме.

Видно, что разность фаз φ - периодическая функция толщины пленки h , следовательно при интерференции лучей, отраженных от 10 двух границ раздела, интенсивность поступающего на фотоприемник света также будет периодической функцией от h . Путем подсчета периодов изменения интенсивности света определяем приращение толщины пленки - h .

Условие (1) соответствует углу Брюстера для границы газ-15 подложка, т.е. для толщины пленки равной нулю. При небольших отклонениях от условия (1) описанный эффект не исчезает в диапазоне $\pm 9^\circ$, однако амплитуда модуляции интенсивности света уменьшается вследствие нарушения равенства коэффициентов отражения.

После этого толщину пленки h конденсата можно определить по 20 формуле:

$$h = \frac{(\varphi - \pi) \cdot \lambda}{2\pi \cdot 2 \cdot n_1 \cdot \sin \alpha \left(\frac{1}{\sin \beta \cdot \cos \beta} - \operatorname{tg} \beta \right)}, \quad (3)$$

где φ - разность фаз между лучами,

λ - длина волны в вакууме,

n_1 - показатель преломления исследуемого газа,

25 α - угол Брюстера,

β - угол преломления луча в пленке конденсата.

После некоторых преобразований получим

$$h = (\varphi - \pi) \frac{\lambda \cdot \operatorname{tg} \beta}{4\pi \cdot n_1 \cdot \operatorname{Sin} \alpha} \quad (4)$$

5 Используя закон преломления, можно получить наиболее удобную для расчета толщины пленки формулу:

$$h = (\varphi - \pi) \frac{\lambda \cdot \operatorname{tg} \left(\operatorname{ArcSin} \left(\frac{n_1 \cdot \operatorname{Sin} \alpha}{n_2} \right) \right)}{4\pi \cdot n_1 \cdot \operatorname{Sin} \alpha} \quad (5)$$

Дополнительные регистраторы 9-1 и 9-2 используют для
10 фиксации появления мелкодисперсных капель шарообразной формы и кристаллов инея или гидрата, соответственно. При этом их расположение определяют экспериментально.

Охладитель 10 и датчик 11 температуры используют для предварительного охлаждения газа, находящегося в пробоотборной
15 трубке 2. При этом температура точки росы в объеме трубки 2 становится равной температуре трубки 2. Отсюда температура точки росы по измерителю косвенным образом соответствует этой же температуре, что можно использовать при автокалибровке устройства.

Форма оптического элемента 4 может быть различной,
20 Главным является направление светового потока 15.

Таким образом в предлагаемых технических решениях достигается поставленный технический результат — повышение точности измерения при расширении функциональных возможностей.

Промышленная применимость

Изложенные преимущества предлагаемых технических решений обеспечивают им возможность широкого промышленного использования в области измерительной техники для измерения влажности газов методом точки росы и может быть использовано в конденсационных гигрометрах, индикаторах коррозионного конденсата, а также в исследовательских целях для определения величины концентрации конденсируемых примесей в заданном объеме исследуемого газа и температуры гидратообразования в газе и т. п.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ измерения точки росы, заключающийся в подаче
5 исследуемого газа на охлаждаемый элемент с конденсационной
поверхностью, на которую направляют световой поток, и регистрации
величины отраженного от конденсационной поверхности светового
потока, по которой судят о наступлении точки росы,
характеризующийся тем, что световой поток используют
10 поляризованным в плоскости его падения, а направление на
конденсационную поверхность охлаждаемого элемента выбирают под
углом, при котором нет отражения светового потока при отсутствии
конденсата от конденсационной поверхности охлаждаемого элемента,
выполненного из диэлектрика.

15 2. Способ по п.1, характеризующийся тем, что
дополнительно измеряют разность фаз между лучами, отраженными от
конденсационной поверхности охлаждаемого элемента и поверхности
пленки конденсата, определяют толщину h пленки конденсата на
конденсационной поверхности охлаждаемого элемента и по значению
20 толщины пленки, образованной за определённый период времени,
находят концентрацию конденсируемых примесей в заданном объеме
исследуемого газа.

3. Измеритель точки росы, содержащий заключенные в
корпусе, снабженном пробоотборной трубкой, охлаждаемый элемент с
25 конденсационной поверхностью, соединенный через оптический
элемент с излучателем, регистратор, охладитель и датчик температуры,
характеризующийся тем, что охлаждаемый элемент с
конденсационной поверхностью выполнен в виде диэлектрической
пластины, а излучатель – в виде источника света, поляризованного в

плоскости его падения, причем оптический элемент расположен таким образом, что световой поток источника поляризованного света 5 направлен на конденсационную поверхность охлаждаемого элемента предпочтительно под углом, тангенс которого равен показателю преломления, - углом Брюстера.

4. Измеритель по п.3, характеризующийся тем, что направление потока поляризованного света на конденсационную 10 поверхность охлаждаемого элемента выбрано под углом, находящимся в диапазоне $\pm 9^\circ$ от значения угла Брюстера.

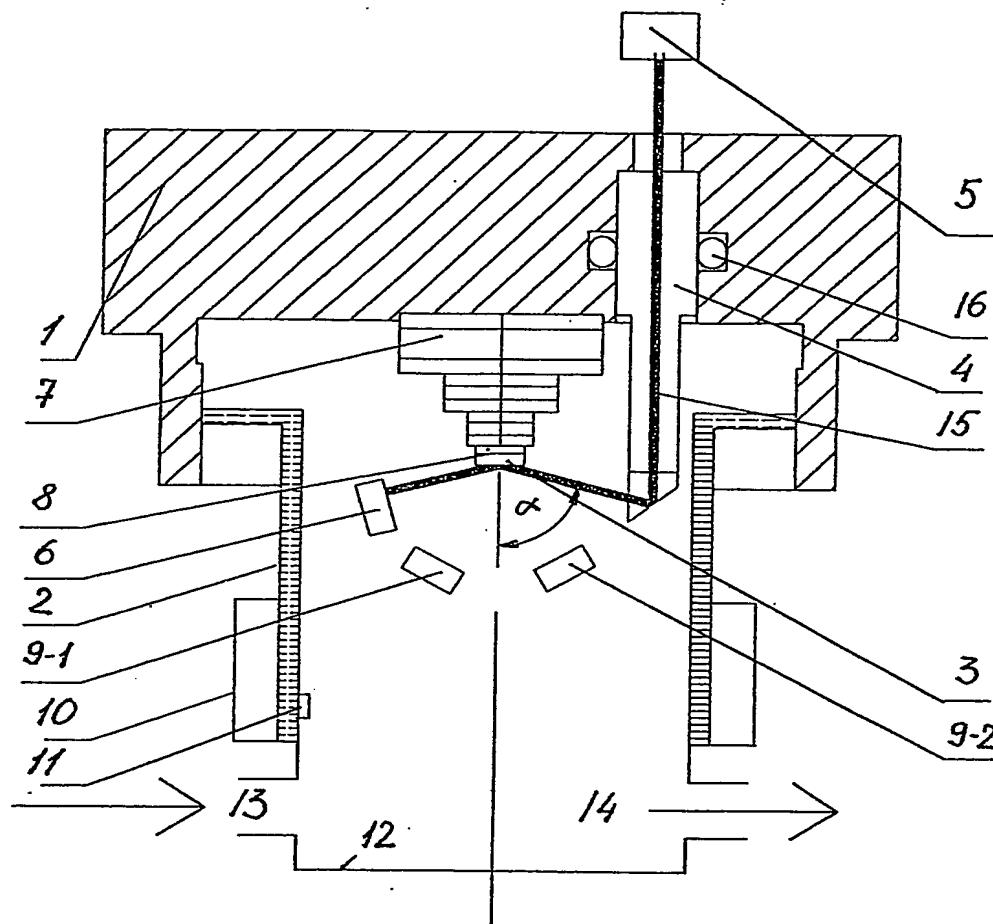
5. Измеритель по п.3, характеризующийся тем, что он снабжен как минимум одним дополнительным регистратором, предназначенным для измерения рассеянных лучей, отраженных от 15 поверхности образованного конденсата.

6. Измеритель по п.3, характеризующийся тем, что корпус снабжен охладителем и датчиком температуры, установленными на его пробоотборной трубке.

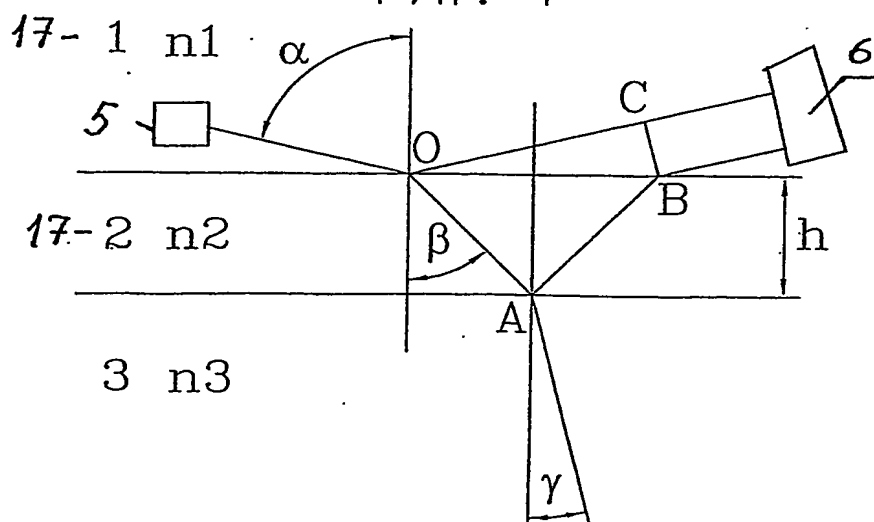
20

25

1/1



ФИГ. 1



ФИГ. 2.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

RU 2004/000197

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 21/21, 25/66, 21/81

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 21/00, 21/17, 21/41, 21/43, 21/81, 25/00, 25/56, 25/66, 21/21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2085925 C1 (DEREVIYAGIN ALEKSANDR MIKHAILOVICH) 27. 07. 1997	1-6
A	SU 1536278 A1 (KOZLOV A.I. et al.) 15. 01. 1990	1-6
A	SU 1798668 A1 (INSTITUT FIZIKI IM B.I. STEPANOVA) 28. 02. 1993	1-6
A	US 5804817 A (ROBERT BOSCH GMBH) 08. 09. 1998	1-6
A	US 4652745 A (FORD MOTOR COMPANY) 24. 03. 1987	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 September 2004 (03.09.2004)

Date of mailing of the international search report

09 September 2004 (09.09.2004)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 2004/000197

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: G01N 21/21, 25/66, 21/81		
Согласно международной патентной классификации (МПК-7)		
В. ОБЛАСТИ ПОИСКА: Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7: G01N 21/00, 21/17, 21/41, 21/43, 21/81, 25/00, 25/56, 25/66, 21/21		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):		
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2085925 C1 (ДЕРЕВЯГИН АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ) 27. 07. 1997	1-6
A	SU 1536278 A1 (КОЗЛОВ А. И. и др.) 15. 01. 1990	1-6
A	SU 1798668 A1 (ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ИМ. Б. И. СТЕПАНОВА) 28. 02. 1993	1-6
A	US 5804817 A (ROBERT BOSCH GMBH) 08. 09. 1998	1-6
A	US 4652745 A (FORD MOTOR COMPANY) 24. 03. 1987	1-6
последующие документы указаны в продолжении графы С.		
данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылочных документов: А документ, определяющий общий уровень техники Е более ранний документ или патент, но опубликованный на дату международной подачи или после нее О документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д. Р документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д. Т более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории & документ, являющийся патентом-аналогом		
Дата действительного завершения международного поиска: 03 сентября 2004 (03. 09. 2004)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 09 сентября 2004 (09. 09. 2004)
Наименование и адрес Международного поискового органа Федеральный институт промышленной собственности РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо: Ю. Гринева Телефон № 240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(январь 2004)